

ШУМЫ В РЕЗИСТИВНОМ УСИЛИТЕЛЕ М-ТИПА С «ТОЛСТЫМ» ПУЧКОМ

А. А. Фунтов

Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012 Саратов, ул. Астраханская, 83

E-mail: aafuntov@mail.ru

Поступила в редакцию 23.01.2018, после доработки 29.01.2018

Цель нашего исследования – изучение шумов в резистивном усилителе со скрещенными электрическим и магнитным полями с пучком конечной толщины. Если теория резистивного усилителя О-типа достаточно известна, хотя бы как классический пример прибора, использующего волны с отрицательной энергией, то резистивный усилитель М-типа, в котором тоже используются волны с отрицательной энергией, до недавнего времени почти не исследовался. Представляется интересным изучить шумы в приборе со скрещенными полями, тем более, что в ранних работах упоминалось о возможном малом уровне шума. Метод. Шумы изучаются на основе ранее построенной двумерной линейной адиабатической теории устройства с электронным потоком конечной толщины, который движется в скрещенных статических электрическом и магнитном полях (поток магнетронного типа) между двумя плоскими поверхностями с комплексной проводимостью. В такой системе шумы изучаются впервые. Рассмотрены случаи, когда обе поверхности металлические, и когда одна из поверхностей металлическая, а другая имеет активную, емкостную или индуктивную проводимость. Результаты и обсуждение. Показано, что наличие одной поверхности с комплексной проводимостью при второй металлической, не дает заметного преимущества ни в увеличении коэффициента усиления, ни в снижении коэффициента шума по сравнению со случаем обеих металлических поверхностей. Показано, что для получения наибольшего коэффициента усиления и наименьшего коэффициента шума нужен близкий к единице фактор заполнения.

Ключевые слова: резистивный усилитель, М-тип, линейная теория, толстый пучок, шумы в электронных потоках.

DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-2-59-68

Образец цитирования: Фунтов А.А. Шумы в резистивном усилителе М-типа с «толстым» пучком // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2018. Т. 26, № 2. С. 59–68. DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-2-59-68

**NOISE IN RESISTIVE-WALL AMPLIFIER OF M-TYPE
WITH «THICK» BEAM**

A. A. Funtov

Saratov State University

83, Astrakhanskaya str., 410012 Saratov, Russia

E-mail: aafuntov@mail.ru

Received 23.01.2018, revised 29.01.2018

The aim of our research is to study the noise in the resistive-wall amplifier with crossed electric and magnetic fields with a beam of finite thickness. The theory of the O-type resistive wall amplifier is well known, at least as a classical example of using of waves with negative energy. Theory of resistive-wall amplifier M-type, in which negative energy waves are also used, has not been studied until recently. It seems interesting to study noise in a device with crossed fields, especially since early work mentioned a possible low noise level. Method. Study of noise based of the previously constructed two-dimensional linear adiabatic theory of a device with an electron flux of finite thickness that moves in crossed static electric and magnetic fields (magnetron-type flux) between two flat surfaces with complex conductivity. The noise coefficient in such a device is first studied. The cases when both surfaces are metallic, or when one of the surfaces is metallic, and the other has active, capacitive or inductive conductivity are considered. Results and discussion. It is shown that the complex conductivity of one of the surfaces, when the other is metallic, does not give a noticeable advantage either in increasing the gain factor or in reducing the noise factor in comparison with the case of both metal surfaces. It is shown that obtaining larger gain and lowest noise figure correspond to the fill factor of the order of one.

Key words: resistive-wall amplifier, linear theory, M-type, thick beam, noise.

DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-3-59-68

References: Funtov A.A. Noise in resistive-wall amplifier of M-type with «thick» beam.

Izvestiya VUZ, Applied Nonlinear Dynamics, 2018, vol. 26, iss. 2, pp. 59–68. DOI:

10.18500/0869-6632-2018-26-2-59-68